

# Die Erfindung des Polystyrolschaumstoffs Styropor

Autor(en): **Suhling, Lothar**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Ferrum : Nachrichten aus der Eisenbibliothek, Stiftung der Georg Fischer AG**

Band (Jahr): **55 (1984)**

PDF erstellt am: **21.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-378171>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

- <sup>5</sup> Bally, a. a. O. S. 368; *Autobiographisches nur in einem Vortrag*, vgl. Anm. 17.
- <sup>6</sup> Victor, a. a. O. S. 9ff.; Hérault zeigte später eine Vorliebe für Amerika.
- <sup>7</sup> Victor, a. a. O. S. 27ff.
- <sup>8</sup> Ginsberg, Wefers, a. a. O. S. 2ff.; Ginsberg, H., Wrigge, L., *Die Tonerde (Aluminiumoxid)* Berlin 1964. S. 3ff.
- <sup>9</sup> Vgl. zu Davy, Berzelius, Oerstedt, Wöhler: Ferrand, a. a. O. S. 20ff.; Rauch, a. a. O. S. 5ff.; Zeerleder, *50 Jahre*, a. a. O. S. 163ff.
- <sup>10</sup> Ferrand, a. a. O. S. 78ff.
- <sup>11</sup> Gignoux, a. a. O. S. 31ff.; Ferrand, a. a. O. S. 87ff.
- <sup>12</sup> Ferrand, a. a. O. S. 131ff.; Bloch, A., *Entwicklung und Bedeutung der Aluminiumindustrie*. Solothurn 1940.
- <sup>13</sup> Ferrand, a. a. O. S. 25ff., 63ff.; Haas, M. H., Robert Bunsen, *der deutsche Entdecker der Aluminiumelektrolyse*, in: *Aluminium* 18 (1936) S. 172ff.
- <sup>14</sup> Wagner, R. v., *Handbuch der chemischen Technologie*. 13. Aufl. Leipzig 1889, S. 299f.; *Das Buch der Erfindungen, Gewerbe und Industrien*. Hrsg. v. F. Reuleaux. Bd. 4. 8. Aufl. Leipzig, Berlin 1886. S. 400f.

- <sup>15</sup> Ebenso Hall; Rauch, a. a. O. S. 16f. und Literatur.
- <sup>16</sup> Victor, a. a. O. S. 11.
- <sup>17</sup> Bally, a. a. O. S. 359ff.; Hérault, *L'Aluminium à bon marché (Vortrag 1900 beim internationalen Metallurgischen Kongress in Paris)*, abgedruckt in: *Journal du four électrique et des industries électrochimiques* 46 (1937) S. 52–55.
- <sup>18</sup> Sainte-Claire Deville, H., *De l'Aluminium: ses propriétés, sa fabrication et ses applications*. Mallet-Bachelier 1859. S. 97f.; Ferrand, a. a. O. S. 66f.
- <sup>19</sup> Ferrand, a. a. O. S. 156f.; Kiliani hat auch von Lontin profitiert, wie von Dr. Kleiner-Fiertz; *Festschrift*, a. a. O. S. 60f.
- <sup>20</sup> Hérault, *L'Aluminium à bon marché (Übersetzung v. Verf.)*; Gignoux, a. a. O. S. 67f.
- <sup>21</sup> *Schweizer Pioniere der Wirtschaft und Technik*, Bd. 6 (Huber-Werdmüller), Bd. 11 (Gustave Naville); Staffelbach, H.; Peter Emil Huber. Zürich 1943; *Maschinenfabrik Oerlikon*. Als Manuskript gedruckt. Zürich 1926.
- <sup>22</sup> *Festschrift*, a. a. O. S. 63ff.; *Handelsregister Schaffhausen (HSch)*, *Journal* Nr. 58, *Archiv*-Nr. 62; S. M. G., Ak: Fr. 200000.–, 50% nach 5% Dividende, Tantiemen, Dotierung Reservefonds; 30. 8./13. 12. 1887.

- <sup>23</sup> Hérault, *L'Aluminium à bon marché*; Zeerleder, *50 Jahre*, a. a. O.; Rauch, a. a. O. S. 18ff.; Arndt, K., *Technische Elektrochemie*. Stuttgart 1929. S. 217ff.
- <sup>24</sup> HSch, *Journal* Nr. 4, *Archiv*-Nr. 5; A. I. A. G., 12. 11. 1888. AK: Fr. 10 Mio. mit 50%iger Einzahlung; *Korrespondenz Peter Huber*, 24. 1. 1889, 7. 4. 1893; *Nachlass Huber (NH)*: *Festschrift*, a. a. O. S. 70ff.
- <sup>25</sup> Haas, M., Martin Kiliani. *Der deutsche Gestalter industrieller Aluminiumelektrolyse*, in: *Aluminium* 18 (1936) S. 332ff.; Regelsberger (Nachruf), in: *Ztschr. f. Elektrotechnik u. Elektrochemie* 17 (1895); Stölzel, C., *Die Metallurgie. Gewinnung der Metalle*. Braunschweig 1886. *Bearbeitung der elektrochemischen Kapitel durch Kiliani*.
- <sup>26</sup> *Korrespondenz Peter Huber*, 18. 8. 1888, 29.–31. 10. 1888, 5. 1. 1889 (NH); Zeerleder, *50 Jahre*, a. a. O. S. 167f.; Haas, Kiliani, a. a. O. S. 448f.; *Bei der Kooperation spielte das Interesse der A. E. G. (im Generatorenbau noch durch Siemens & Halske gebunden) an «den grossen Dynamomaschinen für elektrochemische Zwecke» eine gewichtige Rolle*.
- <sup>27</sup> So Hérault, *L'Aluminium à bon marché*.
- <sup>28</sup> Gignoux a. a. O. S. 72ff.; Ferrand, a. a. O. S. 172ff.; Ginsberg, Wefers, S. 97f.

## Die Erfindung des Polystyrolschaumstoffs Styropor

«Wie überall in Wissenschaft und Technik, so gelingt es auch auf dem Gebiet der Chemie nicht oft, eine wirklich bahnbrechende Erfindung zu machen. Zumeist handelt es sich um Verbesserungen und Modernisierungen. Die grossen technischwissenschaftlichen Erfindungen sind selten. ... Eine davon hat den Namen «Styropor». Es gibt wenig Stoffe, die sich in so kurzer Zeit einen derart grossen Markt geschaffen und so tief in unsere Gewohnheiten eingegriffen haben.»

Dies sagte Prof. Dr. Herbert Berg, der Vorsitzende des Vorstandes des Deutschen Museums im Jahre 1976<sup>1</sup>, als Styropor gerade erst 25 Jahre alt geworden war. Breiteren Kreisen in der Technik war dieser Polystyrolschaumstoff, der zu 98 bis 99 Vol-% aus Luft

besteht, zu diesem Zeitpunkt allerdings erst seit rund einem Jahrzehnt ein Begriff. Ab Mitte der 60er Jahre war er – wie es heisst – zu einem «ganz grossen Wurf» für die BASF AG in Ludwigshafen a. Rhein geworden. Mit seinen vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten führte der neue Werkstoff zu tiefgreifenden Wandlungen in einer Reihe technischer Bereiche und trug darüber hinaus zur Entwicklung neuartiger technischer Verfahren bei. Kein Wunder, dass eine Verarbeitungsanlage für Styropor bereits seit geraumer Zeit im Deutschen Museum in München steht, dies vor allem als Schulbeispiel für die Erzeugung moderner Werkstoffe der Technischen Chemie.

Ich muss es mir hier versagen, auf die Erfindungsgeschichte des Schaumstoffs näher einzugehen. Darüber



Prof. Dr.  
Lothar Suhling,  
Mannheim

konnte ich einmal in den «Blättern für Technikgeschichte» ausführlich berichten.<sup>2</sup> Nur eine Fragestellung aus dem Fragenkatalog, den wir hier behandeln, möchte ich im folgenden kurz beleuchten, um dann in einer Tonbandaufzeichnung den Erfinder selbst zu Wort kommen zu lassen.

Die Frage lautet: Welche persönlichen Voraussetzungen und Bedingungen spielten bei der Erfindung des Styropors eine Rolle?

Ohne auf die chemischen und chemisch-technischen Sachverhalte näher einzugehen, nenne ich cursorisch folgende mittel- und unmittelbaren Wirkfaktoren, die nach meinem Dafürhalten den «Stein ins Rollen» gebracht haben:

1. die vorangegangenen praktischen Erfahrungen des Erfinders mit Schaumstoffen in der Kautschukindustrie;
2. eine langjährige Beobachtung der Entwicklung im Schaumstoffbereich anhand von Literatur- und Patentrecherchen;
3. eine ausgiebige Beschäftigung mit Styrol und Polystyrol in anderen Anwendungszusammenhängen (Einbettmassen);

4. die systematische Auseinandersetzung mit den bekannten, unbefriedigenden Schäumungsverfahren für Polystyrol;
5. eine Intensivierung der Suche nach neuen Methoden, als ein grösserer Bedarf an geschäumtem Isoliermaterial erkennbar wurde;
6. möglicherweise unbewusste Analogieschlüsse und gedankliche Abstraktionsvorgänge in Hinblick auf das Latex- und Moltroprenverfahren<sup>3</sup>, die 1949 zum ersten Teil der Basiserfindung, zur Einpolymerisation von Treibmitteln, führten.
7. die unbewusste geistige Weiterarbeit beim Entspannen (Musizieren);
8. die gedankliche Umkehrung von Vorschlägen in einem schwedischen Patent (von 1934), an dessen Lektüre sich Dr. Stastny noch fünf Jahre später erinnern konnte.

So findet er im Spätjahr 1949 eine Polystyrol nicht lösende, niedrigsiedende aliphatische Flüssigkeit, die sich schnell als ein optimales Treibmittel zur Einpolymerisation erweist (Petroläther). Damit war – durch gedankliche Selektion, wissenschaftliches Kalkül, systematisches Probieren, Nutzen des Erfahrungsschatzes, durch Forscher Ehrgeiz und günstiges Erfindungsklima – mit höchst bescheidenen Mitteln die Grundlage für eine ausserordentlich erfolgreiche Erfindung gelegt.

<sup>1</sup> Vgl. Störi, Fritz: *Der Stoff, aus dem die Schäume sind. Die Geschichte von Styropor (= Schriftenreihe des Unternehmensarchivs der BASF AG. Nr. 16) Ludwigshafen o. J. (1978), S. 9.*

<sup>2</sup> Suhling, Lothar: *Dr.-Ing. Fritz Stastny und die Erfindung des Styropors. In: Blätter für Technikgeschichte. 38. Heft, 1978, S. 55–75.*

<sup>3</sup> Ebd., S. 65

### Gespräch mit Herrn Dr.-Ing. Fritz Stastny

am 1. September 1983 in seinem Haus in Ludwigshafen/Rhein (Niederschrift der Ausführungen Dr. Stastnys nach der Tonbandaufzeichnung).

Herr Dr. Stastny, Sie wurden im Spätjahr 1982 in einer Feierstunde am Deutschen Museum in München durch die Verleihung der Dieselmédaille in Gold als Erfinder und Pio-



*Dr.-Ing. Fritz Stastny gegen Ende seiner Berufslaufbahn, als die millionste Tonne Styroporgranulat die Ludwigshafener Produktionsanlagen verliess (Frühjahr 1973)*

nier der Technik geehrt. In diesem Frühjahr feierten Sie Ihren 75. Geburtstag. Er gab Anlass, Ihr Lebenswerk im Dienste der angewandten Chemie nochmals besonders zu würdigen.

Unter den von Ihnen erfundenen und entwickelten Produkten und Produktionsverfahren stand eines, das heute nicht mehr aus weiten Bereichen von Technik und Industrie in aller Welt wegzudenken ist, im Mittelpunkt der Würdigungen: Ich meine den Polystyrolschaumstoff Styropor und das unmittelbar dazugehörige Styroporverfahren. Wie zu lesen war, sind allein in der Bundesrepublik Deutschland seit 1952, als die Markteinführung des neuen Produkts gelang, 100 Millionen m<sup>3</sup> Polystyrolschaumstoff hergestellt worden.

Gestatten Sie, dass ich Ihnen zu diesem neuen Material und seiner Erfindungsgeschichte einige Fragen stelle. Zunächst eine Frage zum Produkt selbst:

*Aufgrund welcher Eigenschaften konnte der neue Schaumstoff den Markt «erobern», und in welchen Bereichen wird er hauptsächlich eingesetzt?*

Styroporschaumstoffe haben ein sehr geringes Raumgewicht, praktisch keine Wasseraufnahme aufgrund von fast 99 Vol-% Luft in eingeschlossenen Zellen; Styropor besitzt eine sehr

geringe Wärmeleitfähigkeit, ist leicht zu bearbeiten und hat – im ganzen gesehen – einen äusserst günstigen Preis. Die Hauptanwendung als Isolierstoff bot sich besonders im Bauwesen an – und zwar bei Flachdächern, Mauern und Wänden, zur Trittschalldämmung, weiter in der Kühltechnik und später als vielseitiges Verpackungsmaterial, als Schwimmkörper, für Reklamefiguren, Kulissen, im Metallguss und für vieles andere mehr. Der Schaumstoff stiess in eine Marktlücke, da vorher kein gleichwertiger Schaumstoff so generell verwendet werden konnte.

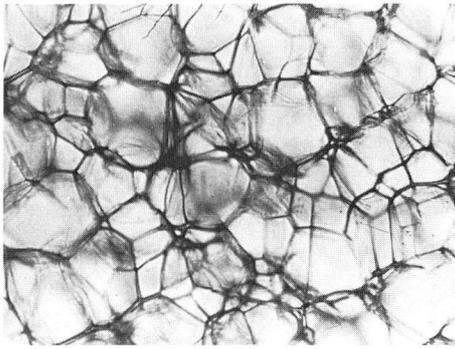
*Vor den Erfolg hatten sicherlich aber auch bei Ihnen, sehr geehrter Herr Dr. Stastny, die Götter den Schweiss gesetzt. Mit der Erfindungsidee allein ist es im allgemeinen ja nicht getan. Wieviel Entwicklungsarbeit musste nun in Ihrem Fall geleistet, wie viele zusätzlichen Erkenntnisse und Folgerfindungen mussten eingebracht werden, damit aus dem Styropor endlich eine erfolgreiche Innovation werden konnte?*

Die Verarbeitung des Rohstoffs musste den Eigenarten eines schäumbaren Polystyrolgranulates angepasst werden und weicht daher von den herkömmlichen Verfahren ab. Das umfasst:

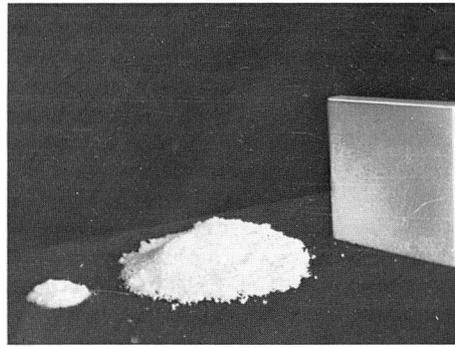
1. Vorschäumen auf ein niedriges Schüttgewicht von ca. 15 g/l, wobei Polystyrol ungeschäumt etwa 970 g/l wiegt. Das beinhaltet das Arbeiten mit Heissdampf im kontinuierlichen Verfahren, eine Neuerung, die es vorher nicht gab.
2. Spezielle mit Dampf beheizte perforierte Formen mussten entworfen und im Grossformat gebaut werden. Bei kurzer Beheizung – genannt Dampfstoss – entstehen Blöcke bis zu 4×1×2 m Grösse.
3. Es konnten Formkörper beliebiger Gestalt ausgeschäumt werden, was bei anderen Schaumstoffen meist nicht möglich ist.

Die Ausarbeitung der einzelnen Verfahren nahm mehrere Jahre in Anspruch und führte zur Erteilung von ca. 40 Patenten. Die Zahl der Laboranten und Sachbearbeiter erhöhte sich von 1949 bis 1956 von drei auf fünfunddreissig.

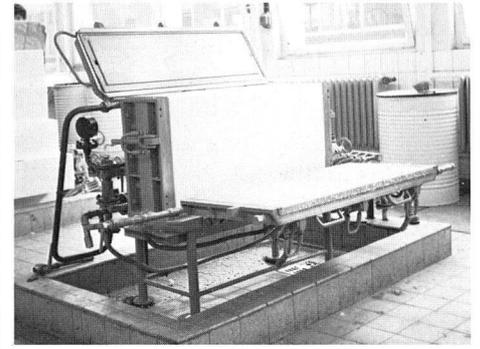
*Und nun zum eigentlichen Erfindungsgedanken, wie er in der Patentanmeldung vom November 1949 zum Ausdruck kam. Was ist nach Ihrer Ansicht*



Geschlossenzellige Struktur von geschäumtem Polystyrol (Styropor) in mikroskopischer Vergrößerung



Vergleich der «Größenordnungen» von ungeschäumtem (links) zum vorgeschäumten Granulat und ausgeschäumtem Formkörper (rechts)



Frühe Dampfstoßform (aufgeklappt) zum Ausschäumen einer Styroporplatte

der zentrale Kern der Erfindung, und worin besteht der Unterschied eigentlich zu den von Ihnen ja auch mitverfolgten und überprüften Verfahrensentwicklungen zur Schaumstoffherstellung der Konkurrenz?

Neuartig war die Verwendung von niedrigsiedenden aliphatischen Kohlenwasserstoffen als Treibmittel, die bei der Polymerisation eingearbeitet werden können. Dadurch umgeht man das Einbringen von Treibmitteln in die Schmelze von Hochpolymeren bei ca. 200 °C, was zuviel Aufwand beim Ausschäumen in Luft und eine nur begrenzte Formbildung bedingt. Die Wirksamkeit des Treibmittels war zu dieser Zeit keineswegs voraussehbar und ist auch schwierig physikalisch zu definieren – im Gegensatz zu den herkömmlichen Verfahren, die genügend erforscht sind.

(Nachtrag): Die Verwendung von Hochdruckpressen bei der Herstellung von gashaltigen Hochpolymeren und die unzureichend dichten Formen waren die eigentliche Veranlassung, die (herkömmliche) Technik aufzugeben und nach neuen Wegen zu suchen.

Soweit zum sachlich Nachvollziehbaren. Wie aber denken Sie über den Erfindungshintergrund, d. h. über jenen Wirkungszusammenhang von Erfahrungen, von Kenntnissen, Analogieschlüssen, von Ideen und Gefühlen, in dem sich etwas verdichtet haben muss, was den Erfindungsgedanken schliesslich mit Konturen versah? Konkret gesprochen: Was musste zusammenkommen, um in Ihnen gewissermassen den entscheidenden Gedankenblitz auszulösen?

Der Sachbearbeiter muss das Glück haben, eine Position einzunehmen,

die es ihm ermöglicht, seine Kenntnisse und Erfahrungen im freien Spiel der Gedanken zu Erkenntnissen zu verdichten und die gesuchten und gefundenen neuen Ideen in die Realität umzusetzen. Zu den Erfahrungen gehörten bei mir auch die Technologie der Kautschukverarbeitung, die ich in einer früheren Tätigkeit kennenlernte, und die Verarbeitung von Monostyrol als Einbettmasse.

Ja, wie bewerten Sie nun die Hilfestellung bzw. die Widerstände Ihres Umfeldes in der BASF beim Zustandekommen dieser Erfindung?

Die BASF ist Neuerungen in der Kunststoffchemie naturgemäss sehr aufgeschlossen. Von höheren Stellen werden die Bedingungen zur sachgerechten Forschung gefördert und vielseitig unterstützt, wobei auch bei grossem Aufwand nicht gespart wird. Widerstände waren nicht nennenswert, auch wenn ich einmal von einer massgeblichen Stelle als Phantast bezeichnet wurde, als ich von einer Grossproduktion schon am Anfang der Entwicklung sprach. Als Sachbearbeiter der Anwendungstechnischen Abteilung war ich zunächst eigentlich gar nicht befugt, Forschung zu betreiben, und erregte sogar den Unmut eines Vorgesetzten durch zu viele Patentanmeldungsgehalte.

Nun zu Ihrer Schul- und Hochschulbildung in Brünn: gab es da möglicherweise oder auch in Ihren ausserberuflichen Interessenbereichen bestimmte Anregungen, die für Ihren späteren Lebensweg als Erfinder bedeutsam werden sollten?

Zu meinen Hochschullehrern an der Technischen Hochschule in Brünn zählte auch Prof. Dr. Ernst Galle. Er

kam von der I.G. Farbenindustrie AG und war zuletzt Assistent von Carl Bosch, dem Verwirklicher des Haber-Bosch-Verfahrens zur Herstellung von Ammoniak. In seinen Vorlesungen in Anorganischer Chemie wurde dieses Thema besonders ausführlich behandelt. So ergab sich ein geistiger Bogen von Brünn nach Ludwigshafen. Privat möchte ich meine Vorliebe für Klaviermusik erwähnen, wo die Grossen der Musik uns immer wieder Neuerungen – von Bach bis Claude Debussy – vorzeichnen.

Zum Schluss noch die Gretchenfrage aller angehenden Erfinder: Herr Dr. Stastny, aus welchem Holz müssen Erfinder geschnitzt sein? Mit anderen Worten: Welche generellen Veranlagungen und Fähigkeiten sind aus Ihrer Sicht und in Ihrem speziellen Fall auch für den Erfolg des Erfinders bestimmend?

Hauptbedingungen sind:

- umfassende Kenntnisse der Materie,
- Phantasie,
- ein nicht erlahmender Fleiss,
- Vertrauen in die eigene Kraft, Widerstände zu überwinden,
- die Veranlagung, gedankliche Zusammenhänge zu analysieren und sozusagen den besten Zug wie ein alter Schachmeister herauszufinden.

Fleiss und Geduld müssen von Optimismus getragen sein und dazu befähigen, Rückschlägen zu begegnen und das angestrebte Ziel mit aller Härte zu verfolgen.

Herr Dr. Stastny, ich danke Ihnen sehr herzlich für Ihre interessanten Ausführungen.